

# L'AGROÉCOLOGIE :

UN NOUVEAU PARADIGME POUR UNE  
PRODUCTION AGRICOLE DURABLE ?

*« Pour créer des autonomies ouvertes à d'autres autonomies et passer ainsi d'une logique de compétitivité à une logique de complémentarité »*

*Pierre RABHI*

**L'**agriculture industrielle atteint aujourd'hui ses limites. La stagnation des rendements, les coûts de productions de plus en plus élevés, les impacts environnementaux, économiques et sociaux avérés de ce modèle productiviste et la persistance de la faim dans le monde, montrent que les schémas actuels de production agricole ne sont pas durables et doivent être repensés.

**L'**Agroécologie apparaît comme une alternative intéressante.

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE  
GSDM/CIRAD n°1

## L'INTENSIFICATION DES PRATIQUES AGRICOLES

A CONDUIT À UNE  
SPÉCIALISATION ET À UNE  
UNIFORMISATION DES  
SYSTÈMES DE PRODUCTION,  
SOURCES DE DÉSÉQUILIBRE.

L'approche réductionniste de la production agricole a abouti à une simplification et à une artificialisation des agroécosystèmes qui sont aujourd'hui d'une grande fragilité par rapport aux systèmes agro-sylvo-pastoraux.

L'agriculture conventionnelle est extrêmement dépendante des énergies fossiles et elle est à l'origine de nombreux problèmes environnementaux. Cette agriculture s'inscrit désormais dans le contexte plus global du changement climatique et des préoccupations environnementales.

Au-delà de la dimension environnementale, l'agriculture conventionnelle s'accompagne également de nombreux problèmes éthiques et sociaux.

La persistance de la faim dans le monde, malgré la profusion des denrées agricoles produites et l'explosion des échanges commerciaux internationaux, met aujourd'hui l'accent sur la nécessité de chaque pays d'assurer lui-même son approvisionnement alimentaire.

Ces constats, d'autant plus marqués à l'échelle des pays du Sud, témoignent de la nécessité de trouver rapidement un nouveau modèle de production agricole plus respectueuse des ressources naturelles et plus proches des populations concernées. Dans ce contexte, l'agroécologie se présente comme une alternative incontournable.

Le terme agroécologie a été utilisé pour la première fois en 1929 mais ce n'est qu'à partir des années 1960 puis 1980 que ce concept a connu un réel essor, d'abord en tant que discipline scientifique, puis en tant que pratiques agricoles et mouvements sociaux.

Même si elle est largement citée de nos jours, l'agroécologie ne possède toujours pas de définition officielle. Elle se positionne aujourd'hui comme un concept fédérateur intégrant ces **trois applications.**

Au sens strict du terme, l'agroécologie résulte de la fusion de deux disciplines scientifiques, l'agronomie et l'écologie. Ainsi, en tant que discipline scientifique, l'agroécologie vise à l'application de la science de l'écologie à l'étude, la conception et la gestion durable d'agroécosystèmes.

Une  
discipline  
scientifique

AGRO-  
ÉCOLOGIE

Des  
pratiques  
agricoles

En tant qu'ensemble de pratiques agricoles, l'agroécologie recherche des moyens d'améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus naturels, induisant ainsi une intensification écologique.

Des  
mouvements  
sociaux

L'agroécologie part du principe que les systèmes agroécologiques et sociaux co-évoluent et se reflètent mutuellement. De ce fait, l'agroécologie permet de construire des systèmes agricoles durables en fonction des contextes :

- socio-économiques et culturels (= agroécologie humaine),
- politiques (= agroécologie politique) et
- écologiques (= agroécologie systémique) locaux.

**A** l'échelle de l'agroécosystème, l'application de l'agroécologie vise à intensifier les mécanismes naturels des écosystèmes, de manière à faire le meilleur usage des fonctions, biens et services écosystémiques en présence, sans les dégrader. Cette démarche passe par le développement d'une appréhension holistique, systémique et globale de la production agricole.



## Des mouvements sociaux pour la souveraineté alimentaire des pays du Sud ...

Dans les pays du Sud, atteindre la souveraineté alimentaire passera par une relocalisation de la production, de la transformation, de la distribution et de la consommation de productions agricoles. Il s'agit de créer des autonomies ouvertes, de passer d'une logique de compétitivité à une logique de complémentarité et de sortir du schéma conventionnel d'acquisition subventionnée de semences hybrides, d'engrais de synthèse et de produits phytosanitaires qui s'avère inadapté aux conditions morpho-pédologiques, climatiques et agronomiques des écosystèmes tropicaux. Faute de systèmes pérennes de subventions du fait de l'endettement des états et des différents plans d'ajustement, les agriculteurs sont incapables d'accéder aux intrants agricoles et ne peuvent que constater l'effondrement des productions et une dégradation des sols.

L'agroécologie se présente aujourd'hui comme une approche holistique avec des adaptations locales car il est généralement impossible d'appliquer directement les technologies occidentales dans les pays en voie de développement qui présentent des conditions écologiques et socio-économiques différentes. Les techniques agricoles durables sont spécifiques d'un lieu donné et l'adaptation au contexte local est un gage de stabilité et de durabilité. La création d'une grande diversité de solutions locales passe, entre autres, par la valorisation des savoirs et des savoir-faire des paysans, fruits de pratiques héritées et d'évolutions empiriques.

L'agroécologie nécessite une très grande diversité de connaissances qui résulte d'une symbiose entre les savoirs agricoles traditionnels et modernes. L'intégration de ces savoirs dans la conception de systèmes de culture durables se réalise par des approches participatives ou dans le cadre de méthodologies pré-définies, comme par exemple, dans la démarche DATE (Diagnosis Design Assessment Training Extension) mise en œuvre au sein de l'UR SIA du Cirad.

## L'Agroécologie comme alternative ...

En termes de pratiques agricoles, l'agroécologie mime le fonctionnement des écosystèmes forestiers et met en œuvre une grande diversité de processus écosystémiques. Ceux-ci permettent une multitude de relations trophiques et systémiques au sein des agro-écosystèmes qui garantissent ainsi équilibre et stabilité.

En tant qu'ensemble de pratiques agricoles, l'agroécologie regroupe l'agroforesterie, l'agriculture de conservation (AC), la protection intégrée des bio-agresseurs et certaines bonnes pratiques agricoles. Elle permet de produire avec des agro-écosystèmes ayant une stabilité proche des écosystèmes naturels. L'agroécologie repose sur l'intensification des processus naturels des écosystèmes et permet de créer des interactions et des synergies entre les différents composants de l'agroécosystème.

## LES FONDEMENTS DU MODÈLE DE PRODUCTION ACTUEL

Le modèle agroindustriel s'est développé après la seconde guerre mondiale par le biais du Plan Marshall puis de la PAC. Dans les années 70, ce modèle s'est répandu en Asie et en Amérique latine sous le nom de la **Révolution Verte** pour mettre un terme à la faim dans le monde.

L'agriculture industrielle, modèle productiviste, repose sur l'emploi d'intrants (variétés sélectionnées, engrais de synthèse, produits phytosanitaires) et de la mécanisation afin d'intensifier très fortement la production.

Ce modèle de production basé sur les énergies fossiles s'est développé dans un contexte de libéralisation des échanges et a permis aux pays du Nord d'accéder à la sécurité alimentaire et d'éviter de nombreuses famines en Asie et en Amérique Latine

## L'APPROCHE HOLISTIQUE

L'approche holistique considère l'agroécosystème comme un tout et s'intéresse ainsi à l'ensemble des composants, des dynamiques et des processus écologiques qui y sont présents.

L'agroécologie propose donc une considération interdisciplinaire et multidimensionnelle de l'agroécosystème.



## L'AGROÉCOLOGIE EN PRINCIPES

L'agroécologie vise à améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus naturels et en optimisant des services écosystémiques et une utilisation intensive des ressources renouvelables (énergie solaire, CO<sub>2</sub>, azote de l'air...) disponibles localement.

L'Agroécologie peut être définie par plusieurs principes qui complètent les trois dimensions thématiques évoquées précédemment.

1. Permettre le recyclage de la biomasse, optimiser la distribution de nutriments et équilibrer le flot de nutriments	2. Garantir les conditions de sol favorables à la croissance des plantes, en gérant en particulier la matière organique et en améliorant l'activité biologique du sol.	3. Minimiser les pertes de ressources dues aux radiations solaires, à l'érosion, à la lixiviation. Effet « mulch » permet une gestion microclimatique de l'air, de l'eau (maintien humidité et infiltration favorisée) et des auxiliaires...	4. Favoriser la diversification génétique et spécifique de l'agroécosystème dans l'espace et le temps
5. Permettre les interactions et les synergies biologiques bénéfiques entre les composantes de l'agrobiodiversité de manière à promouvoir les processus et services écologiques clés			
6. Valoriser l'agrobiodiversité, comme point d'entrée de la re-conception de systèmes assurant l'autonomie des agriculteurs et la souveraineté alimentaire			

### PROCESSUS, FONCTIONS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

La grande diversité spécifique des agro-écosystèmes cultivés en SCV permet la mise en œuvre d'une multitude de processus biologiques (symbiose, système racinaire,...) qui assurent plusieurs fonctions écosystémiques (fixation d'azote, décompaction, nutrition, ...) qui apportent à l'agroécosystème de nouvelles caractéristiques ou propriétés qualifiées de services écosystémiques (amélioration de la fertilité, de la structure physique,...).

### LA RÉSILIENCE

Les agroécosystèmes conçus et exploités selon les principes de l'agroécologie sont caractérisés par leur résilience. Cette propriété leur procure la capacité de retrouver un fonctionnement et un développement proches de leur état initial, après avoir subi des perturbations importantes. Dans le contexte actuel des pratiques conventionnelles, les systèmes cultivés en SCV permettent de lever les mêmes contraintes agricoles tout en protégeant (prévention) ou en restaurant (remédiation) l'équilibre des agroécosystèmes.

### APPRÉHENSION DES RAVAGEURS ET DES AGENTS PATHOGÈNES

Au sein d'un agroécosystème exploité de manière conventionnelle, la maladie est attendue et prise en charge par un traitement chimique indispensable au fonctionnement du système. En revanche, au sein d'un agroécosystème géré de manière agroécologique, la maladie est un état anormal, causé par un déséquilibre qui témoigne d'un dysfonctionnement des pratiques agricoles.

La santé des plantes est assurée de manière intégrée par la diversité et la multiplicité de leurs relations. Le pilier de cette gestion est l'alimentation équilibrée et régulière permise par les systèmes cultivés en agroécologie. D'après la théorie de la trophobiose (F. Chaboussou) une telle alimentation garantit la bonne santé des plantes. La prévention des attaques et des maladies passe aussi par la pratique de la gestion intégrée des ravageurs (IPM). L'IPM repose sur la résilience et la diversité des écosystèmes pour le contrôle des ravageurs et des maladies. Les solutions de traitement ne sont utilisées qu'en dernier recours.



### LA THÉORIE DE LA TROPHOBIOSE

stipule que la relation entre les plantes, les parasites et les agents pathogènes est avant tout nutritionnelle. En ce sens, les ravageurs n'attaquent pas ou peu les plantes saines à l'alimentation équilibrée. Favoriser, chez les plantes, la protéosynthèse et éviter les carences permettrait de prévenir les attaques et les maladies.



## L' AGROÉCOLOGIE EN PRATIQUES

L'agroécologie propose un retour à l'agronomie et aux fondamentaux de la production. En conséquence, les pratiques agricoles encouragées par l'agroécologie n'ont rien de révolutionnaire.

Chacune de ces pratiques valorise un ou plusieurs services écosystémiques, la conception d'un agroécosystème durable résulte donc de compromis. L'usage des intrants n'est pas exclu, surtout au démarrage pour lancer le processus de production-recyclage de biomasse, mais reste raisonné aux besoins de production de biomasse.

Les techniques agroécologiques regroupent **l'Agro-foresterie**, **l'Agriculture de Conservation** (ou **SCV**), la **gestion intégrée des pestes et ravageurs**, ainsi que certaines bonnes pratiques agricoles (système de riziculture intensive, lombriculture, compostage...). Ces techniques optimisent des pratiques agricoles telles que : l'association agriculture et l'élevage, les rotations (variétale et culturale), la polyculture et/ou les cultures associées, l'usage de plantes de couvertures, la technique de l'attraction-répulsion.

### QUELLE QUE SOIT LA PRATIQUE, LE SOL = LA CLÉ DE LA PRODUCTION

Si l'agriculture industrielle considère le sol uniquement comme un simple support physique, l'agroécologie repositionne le sol et sa gestion durable comme la base de la production agricole. Les pratiques agroécologiques visent à optimiser le fonctionnement d'un sol vivant, à préserver sa structure et à favoriser sa vie biologique afin de maximiser sa fertilité.

Trois principes de base de l'Agriculture de Conservation et des systèmes de culture sur couverture végétale (SCV) permettent d'assurer ces objectifs : travail minimal du sol, couvert permanent du sol, rotations et associations de plantes de service. Ces principes définissent les principes de l'Agriculture de Conservation.

### LES TROIS PRINCIPES DES SCV

1. Pas de travail du sol

2. Couverture végétale permanente

3. Rotations et associations de plantes aux fonctions écosystémiques

### LES TROIS PILIERS DU SEMIS DIRECT

Constitution d'une litière fonctionnelle

- ♦ Protection du sol
- ♦ Optimisation de la dynamique de la MO

RÉSULTATS

PROTECTION + RESTRUCTURATION +  
AÉRATION DU SOL  
MAINTIEN DE L'HUMIDITÉ  
TEMPÉRATURE TAMPONNÉE  
SUBSTRATS ÉNERGÉTIQUES DISPONIBLES  
ENVIRONNEMENT FAVORABLE À LA  
CROISSANCE DES PLANTES  
SYSTÈMES RÉSILIENTS

Production et recyclage de biomasse diversifiée

- ♦ Production de biomasse aérienne et racinaire
- ♦ Fonctions écosystémiques

Forte activité biologique du sol

- ♦ Amélioration + stabilisation du sol
- ♦ Recyclage/solubilisation des éléments nutritifs
- ♦ Pédogénèse

- ♦ Renforcement des défenses naturelles des plantes
- ♦ Processus d'humification



Les pratiques agroécologiques de l'Agriculture de Conservation (AC) permettent une augmentation et une stabilisation des rendements dans un contexte de faible utilisation d'intrants dans les pays du Sud. Elles répondent, notamment à Madagascar, à des enjeux de développement rural, de protection de l'environnement et d'adaptation au changement climatique. Ces pratiques constituent une alternative crédible aux approches de la révolution verte qui ont montré leurs limites.

Aujourd'hui, une multitude d'arguments scientifiques, d'expériences de terrain et de leçons apprises auprès de projets de développement rural et d'exploitations agricoles familiales démontrent le potentiel de l'agroécologie pour assurer, dans le cadre d'approches holistiques et suivant un certain nombre de conditions, la sécurité alimentaires des pays, la préservation des ressources naturelles et l'adaptation au changement climatique.

## L'AGROÉCOLOGIE PROPOSE LA CRÉATION DE SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLE COMPLEXES, DIVERSIFIÉS, LOCALEMENT ADAPTÉS, AUTONOMES, COHÉRENTS, STABLES, RÉSILIENTS ET, DE CE FAIT, DURABLES.

### Références bibliographiques :

- ALTIERI M. A., DUMONT R. [1986]. Agroécologie : bases scientifiques d'une agriculture alternative. Paris : Debar, 237p.
- ALTIERI M. A., NICHOLLS C. [2005]. Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture. Mexico : United Nations Environmental Program, 1ère édition, 291p.
- ALTIERI M. A. [2009]. Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty. *Monthly Review*, 61, 102-113.
- BONNY S. [2010]. L'intensification écologique de l'agriculture : voies et défis. Acte du Colloque Innovation and Sustainable Development in agriculture and food (ISDA), Montpellier, France, 28-30 Juin, 11p.
- CHABOUSSOU F. [2011]. Les plantes malades des pesticides : bases nouvelles d'une prévention contre maladies et parasites. Bats : Utovie, 304p.
- DE SCHUTTER O. [2010]. Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation, Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement. Rapport de mission. Nations Unies : Conseil des droits de l'homme, 23p.
- DUFUMIER M. [2010]. Agro-écologie et développement durable. Acte du Colloque Innovation and Sustainable Development in agriculture and food (ISDA), Montpellier, France, 28-30 Juin, 20p.
- FAUROUX E., RANAIVOSON S., SAMISOA, RAZAFINDRAKOTO E. [2005/2008]. Les structures micro-locales du pouvoir et leur impact sur les projets de développement. L'exemple du programme de réhabilitation des Petits Périmètres Irrigués en pays Antemoro (marais d'Ambila, Manakara) et en pays Zafisoro et Antefasy (région de Farafangana). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°34, 46p.
- GRIFFON M. [2002]. Révolution Verte, Révolution Doublement Verte. Quelles technologies, quelles institutions et quelle recherche pour les agricultures de l'avenir ? Mondes en développement, 117, 39-44.
- GSDM [2012]. Agroécologie et Agriculture de Conservation, Réponse aux enjeux du développement agricole et de protection de l'environnement [DVD interactif]. GSDM, Groupement Semis Direct de Madagascar, Madagascar.
- HOLLARD H., JOLIET B., FAVE M. C. [2012]. L'agroécologie : cultivons la vie. Paris : Editions Sang de la terre, 255p.
- MAGDOFF F. [2007]. Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, 109-117.
- PAULL J. [2007]. Trophobiosis Theory: A Pest Starves on a Healthy Plant. *ELEMENTALS ~ Journal of Bio-Dynamics Tasmania*, 88, 24-28.
- PRETTY J. N., NOBLE A. D., BOSSIO D., DIXON J., HINE R. E., PENNING DE VRIES F. W. T., MORISON J. I. L. [2008]. Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries. *Environmental Science & Technology*, 40, 1 114-1 119.
- RABHI P. [2008]. Manifeste pour la Terre et l'humanisme : pour une insurrection des consciences. Arles : Editions Actes Sud, 124p.
- RAZAFIMANDIMBY S. [2008]. Une méthode de diagnostic participatif rapide au niveau village : un outil à l'usage des agents du développement rural des pays au sud des tropiques. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n° 14, 30p.
- ROBIN M. [2012]. Les Moissons du futur : comment l'agroécologie peut nourrir le monde. Paris : Editions Arte Découverte, 297p.
- SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., RAMAROSON I., RAKOTONDRAMANANA [2009a]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 1. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.
- SEGUY L. et BOUZINAC S., [2008]. La Symphonie inachevée du Semis direct dans le Brésil central. Limites et dégâts, éco-solutions et perspectives : La nature au service de l'agriculture durable. Cirad, 213p.
- SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., CHABIERSKI S., RAKOTONDRALAMBO P., RAKOTONDRAMANANA [2009b]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : La gestion des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 2. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.
- VAN DAM D., STREITH M., NIZET J., STASSART P. M. [2012]. Agroécologie. Entre pratiques et sciences sociales. Dijon : Educagri Editions, 309p.
- WEZEL A., BELLON S., DORE T., FRANCIS C., VALLOD D., DAVID C. [2009]. Agroecology as a science, a movement and a practice. *A review. Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515.
- ZIEGLER J. [2011]. Destruction massive : géopolitique de la faim. Paris : Points, 377p.

♦ Photographies :

GSDM



### Réalisation: GSDM

Route d'Amboloipo

Lot VA 26 Y Ambatoroka

BP 6039 -Antananarivo 101 -Madagascar

Tél: (+261) 20 22 276 27 -<http://gsdm-mg.org/>

### Auteurs :

C. JOYEUX & F. ENJALRIC